

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
ТРУДА БОРИСА ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

РАССМОТРЕНО
МК специальных дисциплин
Протокол № 1
от «30» 08 2024 г.
Председатель МК
Е.С. Богданович

СОГЛАСОВАНО
Мастер производственный
ЭМЗ «Авангард» цех 2203
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
И.В. Шестакова
«30» 08 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ СПТ
им. Б.Г. Музрукова
Н.Ф. Горчакова
«30» 08 2024 г.



ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
программа повышения квалификации рабочего, служащего
по профессии 17861 РЕГУЛИРОВЩИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ
АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ

Квалификация: регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4 разряда
Срок обучения: 160 часов

г. Саров 2024

1. Общие положения

1.1. Общая характеристика программы

Программа повышения квалификации направлена на получение компетенций, необходимых для выполнения профессионального вида деятельности, приобретение новой квалификации по профессии «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов» и регламентирует: цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данной профессии.

1.2. Нормативно-правовая основа разработки программы

- ✓ Федеральный закон «Об образовании» от 29.12.12 № 273-ФЗ;
- ✓ Общероссийский классификатор ОК 016-94 профессий рабочих, служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР) (принят Постановлением Госстандарта РФ от 26.12.1994 г. № 367) (с изменениями №№ 1/96, 2/99, 3/2002, 4/2003, 5/ 2004, 6/2007, 7/2012);
- ✓ Постановление Минтруда РФ от 10 ноября 1992 г. N 31 "Об утверждении тарифно-квалификационных характеристик по общетраслевым профессиям рабочих" (с изменениями от 15 и 28 января, 5 февраля, 3 марта, 5 апреля, 12 июля, 4 ноября 1993 г., 28 декабря 1994 г., 31 января, 4 февраля 1997 г., 1 июня, 12 августа 1998 г., 4 августа 2000 г.);
- ✓ Приказ Минобрнауки России от 2 июля 2013 г № 513 Зарегистрировано в Минюсте РФ 8 августа 2013 г. регистр. № 29322 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- ✓ Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 16 декабря 2013 г. N 1348 г. Москва «О внесении изменений в Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 июля 2013 г. N 513»;
- ✓ Приказ Минобрнауки России от 02.08.2013 N 882 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 13047 Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2013 N 29596);
- ✓ Приказ Минобрнауки России от 18.04.2013г. № 292 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- ✓ Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональным стандартам (Минобрнауки Российской Федерации от 22.01.2015 № ДЛ-1/05вн).
- ✓ Федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования РФ № 1089 от 5 марта 2004 (с изменениями 7 июня 2017 г.).

Цель дополнительной профессиональной программы: расширение интереса к трудовому и профессиональному обучению в условиях структурных изменений на рынке труда, роста конкуренции, определяющих постоянную потребность экономики в профессиональной мобильности молодежи раннее развитие, профессиональных навыков. Сведение к минимуму возможных травм при работе с радиоэлектронной аппаратурой и приборами, приобретение опыта и достижение результатов путем формирования системы знаний и умений при изучении аппаратного и программного обеспечения.

Область профессиональной деятельности выпускников: выполнение ремонтных работ, наладку и регулировку аппаратуры на радиоэлектронной элементной базе.

Особые условия допуска к работе: прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке. Прохождение обучения и проверки знаний требований охраны труда, подготовки и проверки знаний по промышленной безопасности в установленном порядке. Возраст не менее 18 лет. Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте.

Объем освоения программы 160 часов. Из них теоретическое обучение – 64 часа, на

практическое обучение – 86 часов, на консультацию – 2 часа, на квалифицированный экзамен – 8 часов. Форма обучения – очная с отрывом от производства.

При реализации Программа предусматривает следующие виды учебных занятий: лекционные и практические занятия, самостоятельная работа, промежуточный и итоговый контроль.

Обучение заканчивается проведением итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена. Лицам, успешно освоившим Программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документ о квалификации – свидетельство о профессии рабочего.

**Квалификационная характеристика по ЕТКС
17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов
4-го разряда**

Должен знать:

1. устройство и назначение регулируемой радиоэлектронной аппаратуры;
2. правила взаимодействия блоков, сборочных единиц и элементов, а также режимы их работы;
3. устройство и принцип действия радиотехнических, электромеханических и других приборов и систем средней сложности;
4. методы и способы электрической и механической регулировки, способы электрической проверки и тренировки, устройство, назначение и условия применения сложных контрольно-измерительных приборов и механизмов;
5. способы проведения необходимых замеров, составления графиков и снятия осциллограмм на регулируемую аппаратуру; принцип генерирования, усиления приема радиоволн и настройки станций и приборов средней сложности;
6. ТУ на регулируемую аппаратуру и правила сдачи отрегулированных изделий; основы электро- и радиотехники.

Характеристика работ:

1. Электрическая и механическая регулировка приемо-передающих, телевизионных и звукозаписывающих радиоустройств, радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры ЭВМ, гироскопических и гидроакустических приборов и узлов средней сложности во всех видах производства и сложных в крупносерийном и массовом производстве.
2. Регулировка, испытание и электрическая проверка средней сложности и сложных контрольно-измерительных приборов, радио- и электроизмерительной аппаратуры.
3. Полная проверка работоспособности, настройка, испытание и тренировка регулируемой аппаратуры и устройств в соответствии с ТУ и специальными инструкциями.
4. Выявление механических и электрических неточностей регулируемой аппаратуры и приборов и устранение их.
5. Регулировка различных источников питания приборов средней сложности с подгонкой и заменой деталей и узлов.
6. Составление схем соединений регулируемых приборов, аппаратуры и систем с проверкой электрических параметров, и режимов работы.

Примеры работ:

1. Автогенераторы кварцевые, клистронные - электрическая регулировка.
2. Амперметры, вольтметры, тестеры - регулировка и проверка.
3. Аппараты телеграфные - механическая и электрическая регулировка.
4. Аппараты телеграфные электронные - настройка электронных субблоков.
5. Блоки аппаратуры дальней связи - регулировка.
6. Блоки волномеров - проверка, градуировка, определение погрешности и составление графика на генераторах стандартных сигналов.
7. Блоки вычислительной техники (накопители информации, стабилизаторы, генераторы) - электрическая регулировка, проведение климатических испытаний.
8. Блоки унифицированные и узлы телевизоров цветного изображения - настройка.

9. Волноводы, волноводные и коаксиальные ответвители - проверка и регулировка КСВ согласно ТУ.
10. Генераторы кварцевые стационарные, импульсные, стандартные сигналов, осциллографы - регулировка.
11. Головки магнитные - проверка частотной характеристики записи и уровня помех.
12. Индикаторы - сборка схем включения индикаторов с питающим устройством, регулировка, климатические испытания.
13. Искатели шаговые различных систем - полная регулировка.
14. Источники питания стабилизированные - регулировка.
15. Коммутаторы диспетчерские автоматических станций - полная регулировка с устранением дефектов и снятие характеристик с усилителей низкой частоты.
16. Кубы постоянной и оперативной памяти - регулировка на функционирование в составе устройства.
17. Магнитофоны - регулировка и настройка (в мелкосерийном и индивидуальном производстве).
18. Механизмы множительные, времени, программные, арретирующие - регулировка, испытания, сдача согласно ТУ.
19. Модули с применением микросхем - регулировка.
20. Оптико-электронные приборы средней сложности - регулировка, юстировка, проверка характеристик, проведение испытаний (в серийном производстве).
21. Передатчики с кварцевыми стабилизаторами, коротковолновые двухдиапазонные - электрическая проверка, регулировка, сдача приемщику.
22. Платы печатные - проверка на функционирование.
23. Платы электронных часов - определение причин отказа; ремонт и регулировка.
24. Приборы для проверки релейных комплектов междугородных телефонных станций - электрическая проверка.
25. Приборы счетно-решающие - регулировка узлов.
26. Приемники многокаскадные с автоматической настройкой - регулировка.
27. Пульты радиоизмерительные нестандартные сложные - механическая и электрическая регулировка, проверка.
28. Радиоузлы трансляционные - электрическая регулировка.
29. Реле сложные - регулировка.
30. Системы следящие - настройка усилителя.
31. Станции телеграфные автоматические - электрическая и механическая регулировка.
32. Телевизоры многокаскадные с автоматической настройкой - регулировка.
33. Телевизоры цветные - предварительная и окончательная регулировка на конвейере.
34. ТЭЗы логические и специальные на многослойных печатных платах - электрическая регулировка согласно ТУ.
35. Усилители магнитные - проверка и сдача приемщику.
36. Устройства аналого-цифровые на интегральных схемах - настройка, сдача приемщику согласно ТУ.
37. Фильтры 3-, 4- и 5-звенные аппаратуры дальней связи - измерение характеристик затухания и входного сопротивления, подбор радиоэлементов, настройка по частоте, механическая и электрическая проверка.

2. Характеристика программы повышения квалификации по профессии 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4-го разряда

2.1. К освоению программы допускаются лица, имеющие 3 разряд по профессии 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов, не имеющие медицинских противопоказаний, желающие пройти обучение по программе повышения квалификации 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4-го разряда.

2.2. Занятия проводятся в очной форме. Теоретическое и практическое обучение проводятся в оборудованных кабинетах с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий в соответствии с Перечнем учебных материалов для подготовки 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4-го разряда.

2.3. Объем часов по данной программе составляет 160 часов. Учет посещаемости занятий, успеваемости и пройденных тем ведется преподавателями и мастерами производственного обучения в соответствующей учетной документации. Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий - 1 академический час (45 минут).

Теоретическое и практическое обучение проводятся в оборудованных кабинетах с использованием учебно-методических и учебно-наглядных пособий в соответствии с Перечнем учебных материалов для подготовки регулировщика радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4-го разряда.

2.4. Подготовка по данной программе завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Результаты итоговой аттестации оформляются протоколом. По результатам итоговой аттестации выдается свидетельство о прохождении обучения действующего образца и присваивается разряд по профессии регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4-го разряда.

**3. Требования к содержанию программы повышения квалификации
17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов
4-го разряда**

3.1. Содержание программы должно включать все дисциплины, указанные в учебном плане.

Учебная дисциплина Основы рыночной экономики и предпринимательства

Учебный план предмета Основы рыночной экономики и предпринимательства

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Экономика как наука и хозяйственная система. Понятия рыночной экономики.	2
2.	Понятие предпринимательской деятельности.	2
3.	Методы ценообразования.	2
4.	Бизнес-план, его понятие, значение.	2
5.	Основные функции менеджмента. Основные элементы плана маркетинга.	2
	Итого:	10

Учебная программа предмета: Основы рыночной экономики и предпринимательства

Тема 1. Экономика как наука и хозяйственная система. Понятия рыночных отношений.

Понятие экономики. Предмет, задачи и методы экономической теории. Структура экономики. Экономические законы и их сущность. Сущность, структура, роль потребностей в развитии экономики. Экономические ресурсы и факторы. Экономический продукт. Воспроизводство и воспроизводственный процесс. Функции государства в рыночном хозяйстве. Субъекты и объекты рынка. Классификация рынков. Функции рынка. Закон спроса. Закон предложения. Эластичность спроса и предложения. Издержки производства. Конкуренция. Типы рыночных структур.

Тема 2. Понятие предпринимательской деятельности.

Предпринимательство как особый вид деятельности. Права и обязанности предпринимателей. Функции предпринимательства. Правовые основы предпринимательской деятельности. Виды предпринимательской деятельности. Индивидуальное предпринимательство. Малый бизнес. Средний бизнес. Государственные и муниципальные унитарные предприятия. Организационно-правовые формы хозяйственной деятельности. Организация и развитие собственного дела. Порядок создания нового предприятия. Порядок государственной регистрации предприятия на занятие предпринимательской деятельностью. Учредительные документы предприятия. Формирование уставного фонда. Лицензирование предпринимательской деятельности. Прекращение деятельности предприятия.

Тема 3. Методы ценообразования.

Группы методов ценообразования. Методы ценообразования, ориентируемые на возмещение издержек. Методы ценообразования, ориентированные на уровень потребительского спроса. Методы ценообразования, ориентированные на конкуренцию.

Тема 4. Бизнес-план, его понятие, значение.

Бизнес – план. Основные функции бизнес-плана. Структура бизнес-плана.

Тема 5. Основные функции менеджмента. Основные элементы плана маркетинга. Понятие менеджмента, функции задачи, цели. Основные пункты и элементы плана маркетинга. Подходы к планированию и их характеристика. Программа действий маркетинговых стратегий. Сущность товарной политики в системе маркетинга. Жизненный и рыночный циклы товара. Цели и задачи ценовой политики.

Учебная дисциплина Черчение
Учебный план предмета Черчение

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Практическое применение геометрических построений.	2
	Итого:	2

Учебная программа предмета Черчение

Тема 1. Практическое применение геометрических построений.

Значение графической подготовки для квалифицированного рабочего. Понятие о стандартах на чертежи. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Стандарты СЭВ. Расположение видов на чертеже. Содержание рабочих чертежей деталей. Порядок чтения чертежа. Форматы чертежей, основная надпись её заполнение. Линии чертежа. Масштабы. Рабочие чертежи деталей и эскизы.

Учебная дисциплина Электроматериаловедение
Учебный план предмета Электроматериаловедение

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Проводниковые и диэлектрические материалы.	2
2.	ЛПР. Составление характеристики основных конструкционных материалов по физико- механическим и технологическим свойствам.	2
	Итого:	4

Учебная программа предмета Электроматериаловедение

Тема 1. Проводниковые и диэлектрические материалы.

Основное применение проводниковых материалов в радиоэлектронных приборных устройствах. Материалы высокой проводимости, высокого сопротивления. Сплавы. «Электронный газ». Основные электрические и механические свойства проводников. Медь и ее сплавы. Основные марки меди. Алюминий и его сплавы. Серебро. Классификация проводниковых материалов высокого сопротивления, свойства и основные требования. Тугоплавкие металлы. Благородные металлы. Основные сведения об электроизоляционных материалах. Тепловые и физико-химические свойства диэлектриков. Газообразные диэлектрики и их применение. Жидкие диэлектрики и их применение. Нефтяные масла. Жидкие синтетические диэлектрики. Резина, ее состав и применение. Классификация твердых неорганических диэлектриков. Стекла, три основные группы. Типы стекол. Получение стекол. Ситаллы. Оксидные электроизоляционные пленки. Керамика. Слюда и материалы на ее основе. Основные свойства и области применения. Компаунды. Лаки. Эмали. Слоистые пластики. Полимерные углеводороды. Фторорганические полимеры (фторопласты). Термопластичные полимеры и пластмассы. Термореактивные полимеры и пластмассы. Газонаполненные и фольгированные пластмассы.

Тема 2. ЛПР. Составление характеристики основных конструкционных материалов по физико-механическим и технологическим свойствам.

Учебная дисциплина Радиоэлектроника
Учебный план предмета Радиоэлектроника

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Полупроводниковые приборы. Источники питания.	2
2.	Усилители. Элементы импульсной и вычислительной техники.	2
	Итого:	4

Учебная программа предмета Радиоэлектроника

Тема 1. Полупроводниковые приборы. Источники питания. Усилители. Элементы импульсной и вычислительной техники.

Основные сведения о полупроводниках. Диоды: определение, классификация, маркировка, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации. Транзисторы (биполярные, полевые), тиристоры: определение, классификация, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации биполярных транзисторов, тиристоров. Оптоэлектронные устройства: определение, классификация, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации. Понятия миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры. Интегральные микросхемы: назначение, классификация, типы, технология и методы изготовления, схемы микросхем, область применения. Типы корпусов микросхем. Защита и герметизация микроэлементов, микромодулей и микросхем, назначение, основные методы герметизации. Общие сведения о выпрямителях. Одно- и двухполупериодные схемы выпрямления, принцип работы. Мостовая схема выпрямления, принцип работы, применение. Принцип работы резистивного УЗЧ. Принцип трансформаторного УЗЧ, его особенности, применение.

Тема 2. Усилители. Элементы импульсной и вычислительной техники.

Усилители мощности, принцип работы двухтактных схем усилителей. Общая характеристика импульсных устройств. Электронные ключи и простейшие формирователи импульсных сигналов.

Учебная дисциплина Электротехника
Учебный план предмета Электротехника

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Основные понятия об электрических и магнитных цепях. Электроизмерительные приборы и их применение.	2
2.	ЛПР. Определение работы и мощности в цепи однофазного переменного тока.	2
	Итого:	4

Учебная программа предмета Электротехника.

Тема 1. Основные понятия об электрических и магнитных цепях. Электроизмерительные приборы и их применение. Виды и методы электрических измерений. Электроизмерительные приборы (амперметр, вольтметр), их устройство и принцип действия. Двигатели постоянного и переменного тока. Классификация измерительных преобразователей. Расчёт простой цепи постоянного тока (с одним источником). Метод контурных токов. Понятия об электрических цепях переменного тока.

Тема 5. ЛПР. Определение работы и мощности в цепи однофазного переменного тока.

Учебная дисциплина Радиопередающие устройства.
Учебный план предмета Радиопередающие устройства.

1.	Основные технические показатели и функциональные схемы радиопередающих устройств.	2
2.	Генераторы с внешним возбуждением.	2
3.	Цепи межкаскадной связи и выходные колебательные системы	2
4.	Автогенераторы. Синтезаторы частот. Возбудители РУДТ.	2
5.	Модуляция.	2
	Итого	10

Учебная программа предмета Радиопередающие устройства.

Тема 1. Основные технические показатели и функциональные схемы радиопередающих устройств.

Общие сведения о радиопередающих устройствах (РПДУ) систем телерадиовещания. Основные нормативные документы, технические требования к РПДУ. Параметры РПДУ. Функциональные схемы РПДУ систем телерадиовещания.

Тема 2. Генераторы с внешним возбуждением.

Активные элементы, аппроксимация их статических характеристик. Классификация режимов работы ГВВ по углу отсечки, по напряжённости режима активного элемента. Структурная схема ГВВ. Типы и области применения различных генераторных приборов, аппроксимация их статических характеристик. Гармонический анализ выходного тока генераторного прибора. Баланс мощностей в ГВВ. Динамические характеристики ГВВ. Недонапряжённый, критический и перенапряжённый режимы работы генератора. Ключевой режим. Нагрузочные характеристики ГВВ. Основы инженерного расчета ГВВ. Зависимости параметров транзисторов от частоты. Особенности инженерного расчета режимов и характеристик транзисторных ГВВ с учётом инерционных явлений. Использование ЭВМ при проектировании и расчёте режимов и характеристик ГВВ. ГВВ с параллельным соединением активных элементов. Двухтактные схемы генераторов.

Тема 3. Цепи межкаскадной связи и выходные колебательные системы.

Общие принципы построения схем ГВВ. Межкаскадные и выходные цепи согласования. Коэффициент полезного действия колебательного контура. Частичное включение контура в коллекторную цепь транзистора. Фильтрация высших гармоник. Широкополосные РПДУ. Согласующие широкополосные трансформаторы. Мостовые схемы сложения мощностей.

Тема 4. Автогенераторы. Синтезаторы частот. Возбудители РУДТ. Модуляция.

Условия самовозбуждения и стационарного режима в автогенераторе. Обобщенная трёхточечная схема автогенератора. Выбор режима генераторного прибора. Автогенераторы на двухполюсниках с отрицательным дифференциальным сопротивлением. ПК-15, ПК-9 5 27178 нием. Принципиальные схемы автогенераторов. Современные требования к стабильности частоты автогенераторов. Основные дестабилизирующие факторы и их влияние на частоту генерируемых колебаний. Кратковременная и долговременная нестабильности частоты, их связь со спектральными характеристиками сигнала автогенератора. Влияние нестабильности частоты на работу радиотехнических устройств и систем. Стабилизация частоты. Схемы автогенераторов с кварцевой стабилизацией частоты и особенности их расчета. Фазовая автоподстройка частоты (ФАПЧ). Интегральные схемы автогенераторов. Автогенераторы с резонаторами и линиями задержки на поверхности акустических волн. Диапазонно-кварцевая стабилизация частоты. Основные характеристики синтезаторов частот. Методы синтеза сетки дискретных частот. Синтезаторы частот с ФАПЧ. Прямой цифровой синтез частот. Возбудители радиопередатчиков. Основные требования, предъявляемые к возбудителям. Особенности формирования

радиосигналов возбуждителя РУДТ.

Тема 5. Модуляция.

Классификация видов модуляции, основные характеристики радиосигналов. Формирование модулированных радиосигналов. Статические модуляционные характеристики. Основные энергетические показатели каскадов при модуляции. Методы модуляции в современных РУДТ.

Учебная дисциплина Источники питания радиоаппаратуры.
Учебный план предмета Источники питания радиоаппаратуры.

1.	Первичные источники электропитания.	2
2.	Схемы вторичных источников питания.	2
3.	Неуправляемые и управляемые выпрямители.	2
4.	Стабилизаторы напряжения и тока.	2
5.	Импульсивные источники питания. Устройства бесперебойного питания.	2
	Итого	10

Учебная программа предмета Источники питания радиоаппаратуры.

Тема 1. Первичные источники электропитания.

Первичные источники питания, параметры и характеристики. Виды гальванических источников питания. Трансформаторы. Назначение области применения и классификация. Импульсные трансформаторы. Классификация.

Тема 2. Схемы вторичных источников питания.

Назначение, функциональные схемы и классификация выпрямителей. Сетевые заграждающие фильтры. Технические требования. Двухполупериодные схемы выпрямителей.

Тема 3. Неуправляемые и управляемые выпрямители.

Неуправляемые выпрямители. Неуправляемые выпрямители на тиристорах. Мостовой неуправляемый выпрямитель. Управляемые выпрямители на тиристорах. Мостовой управляемый выпрямитель и удвоитель напряжения с тиристорным управлением. Сглаживающие фильтры. Общие сведения. Электронные фильтры.

Тема 4. Стабилизаторы напряжения и тока.

Параметрические стабилизаторы напряжения. Компенсационные стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы постоянного тока и схемы защиты стабилизаторов. Интегральные схемы стабилизаторов напряжения.

Тема 5. Импульсивные источники питания. Устройства бесперебойного питания.

Схемы построения импульсных источников питания. Преобразователи напряжения. Повышающий преобразователь DC/DC. Инвертирующий преобразователь. Транзисторные преобразователи. Основные параметры устройств бесперебойного питания. Устройства двойного преобразования. Изучение стабилизированного блока питания.

Учебная дисциплина Технология регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Учебный план предмета Технология регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.	Классификация и характеристики измерительных приборов.	2
2.	Основные способы и методы регулировки углов и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов.	2
3.	Технология регулировки типовых схем устройств, узлов, изделий.	2
4.	Организация регулировки при различных видах производства. Испытания радиоаппаратуры.	2
5.	Классификация испытаний в зависимости от назначения и воздействующего фактора.	2
6.	Контроль и регулировка выпрямителей.	2
7.	Контроль и регулировка усилителей. Схема проверки, характеристика приборов. Контроль параметров усилителей, необходимая документация	2
8.	Контроль и регулировка автогенераторов	2
9.	Контроль и регулировка импульсной и вычислительной техники.	2
10.	Принцип работы универсального блока питания с генераторами. Схема проверки.	2
	Итого	20

Учебная программа предмета Технология регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Тема 1. Классификация и характеристики измерительных приборов.

Виды измерительных приборов. Эталоны, образцовые (ограниченной точности) и рабочие.

Измерительные приборы непосредственного действия. Самопишущие приборы. Интегрирующие приборы. Вспомогательные измерительные приспособления. Электро- и радиоизмерительные приборы общего применения. Комбинированные приборы. Применение микро-ЭВМ и микропроцессоров в сложных измерительных комплексах.

Тема 2. Основные способы и методы регулировки углов и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Методы регулировки углов и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Инструментальный метод регулировки углов и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов (по измерительным приборам). Электрическое копирование (сравнение настраиваемого прибора с образцом).

Тема 3. Технология регулировки типовых схем устройств, узлов, изделий.

Тема 4. Организация регулировки при различных видах производства. Испытания радиоаппаратуры.

Цели испытаний. Категории испытаний. Программа испытаний. Испытания на механические воздействия. Испытание на климатические воздействия.

Тема 5. Классификация испытаний в зависимости от назначения и воздействующего фактора.

Характеристика приемно-сдаточных испытаний. Документация, оборудование, основные операции. Характеристика периодических испытаний. Документация, оборудование, основные операции

Тема 6. Контроль и регулировка выпрямителей.

Схема проверки, характеристика приборов. Контроль параметров выпрямителей,

необходимая документация.

Тема 7. Контроль и регулировка усилителей.

Схема проверки, характеристика приборов. Контроль параметров усилителей, необходимая документация

Тема 8. Контроль и регулировка автогенераторов.

Автогенераторы и их применение в РЭА. Типовые схемы автогенераторов и их элементная база. Основные характеристики автогенератора: диапазон частот, режим работы, выходная мощность, стабильность частоты. Схемы, способы и средства измерений. Техническая документация на регулировку автогенераторов. Типовые регулировки.

Тема 9. Контроль и регулировка импульсной и вычислительной техники.

Радиоаппаратура на цифровых интегральных микросхемах, конструкциях. Логические элементы «НЕ», «ИЛИ» их электрические аналоги, графическое обозначение, таблицы истинности. Логические элементы «И», «2-И-НЕ» их электрические аналогии, составление инструкций по монтажу.

Тема 10. Принцип работы универсального блока питания с генераторами. Проверка генератора прерывистых сигналов.

Генератор прерывистых сигналов, принцип работы, характеристика элементной базы, конструкция. Разработка маршрутного технологического процесса генератора. Составление инструкции по монтажу радиоэлементов. Схема проверки, характеристика пробников. Контроль параметров генератора. Диагностика неисправностей. Измерительный пробник, назначение, принцип работы. Характеристика элементной базы пробника, конструкция. Разработка маршрутного технологического процесса пробника, составление инструкции по монтажу радиоэлементов пробника. Проверка пробника, применение пробника в различных схемах. Блок питания с генераторами испытательных импульсов, применение, основные параметры.

Учебная практика

Учебный план Учебной практики

№п/ п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Вводное занятие. Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских	2
2.	Электромонтажные работы. Работа с монтажными и высокочастотными проводами и кабелями.	6
3.	Технология демонтажа и монтажа разъемных и неразъемных соединений в радиоаппаратуре.	6
4.	Монтаж навесных, SMD и планарных элементов на печатные платы по принципиальным и монтажным схемам.	6
5.	Технология регулировочных операций.	6
6.	Монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники. Контроль качества и надежности монтажа.	6
	Итого:	32

Учебная программа Учебная практика

Тема 1. Вводное занятие. Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских.

Учебно-производственные и воспитательные задачи ДПП. Ознакомление студентов с учебной мастерской, ознакомление с порядком получения и сдачи приборов. Ознакомление с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка в учебных мастерских (измерительных лабораториях). Правила производственной санитарии. Правила и нормы безопасности труда в учебных мастерских (измерительных лабораториях). Требования безопасности к производственному оборудованию и производственному процессу. Основные опасные и вредные производственные факторы, возникающие при работе в учебных мастерских (лабораториях) – электрический ток, падение, острые детали и т.д. Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма. Пожарная безопасность. Причины пожаров в учебных мастерских (измерительных лабораториях) и др. помещениях учебного заведения. Меры предупреждения пожаров, меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Правила поведения студентов при пожаре, порядок вызова пожарной команды, пользование первичными средствами пожаротушения, пути эвакуации. Основные правила и нормы электробезопасности. Правила пользования электроинструментами; заземление электроустановок, отключение от электросети. Возможные воздействия электрического тока, технические средства и способы защиты, условия внешней среды, знаки и надписи безопасности, защитные средства. Оказание первой медицинской помощи.

Тема 2. Электромонтажные работы. Работа с монтажными и высокочастотными проводами и кабелями.

Оконцевание одножильных и многожильных проводов. Контактные соединения одножильных проводов скруткой. Контактные соединения многожильных проводов скруткой. Ответвление одножильных и многожильных проводов. Сборка и проверка электрических схем. Сборка и проверка электрических схем с ответвлением. Фигурная обработка монтажных проводов. Пайка круглых и плоских разъёмов. Обработка и разделка жгутов монтажных проводов.

Тема 3. Технология демонтажа и монтажа разъемных и неразъемных соединений в радиоаппаратуре.

Последовательность операций при демонтаже разъемных и неразъемных соединений. Подготовка технологической карты выполнения демонтажа разъемных и неразъемных соединений. Способы механического крепления проводов, кабелей, шин, технология пайки монтажных соединений. Создание неразъемных соединений элементов монтажа. Сварка в радиомонтаже. Создание разъемных соединений. Работа с винтовыми соединениями. Подбор материалов для разъемных соединений. Разборка и сборка блоков и узлов радиоаппаратуры.

Тема 4. Монтаж навесных, SMD и планарных элементов на печатные платы по принципиальным и монтажным схемам.

Выполнение выводного монтажа радиоэлементов на печатную плату. Поверхностный монтаж SMD элементов на печатные платы. Смешанный поверхностный и выводной монтаж радио элементов на печатные платы. Монтаж планарных элементов на печатные платы.

Тема 5. Технология регулировочных операций.

Работа с технической документацией, применяемой для сборки, настройки и ремонтно-восстановительных работ. Маршрутные и технологические карты. Электрические принципиальные схемы. Монтажные схемы. Освоение методики использования инструмента, оборудования и измерительной техники для регулировочных работ. Технология выполнения измерительных схем.

Тема 6. Монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники. Контроль качества и надежности монтажа.

Технология монтажа мостиковых блоков питания. Регулировка и настройка блоков питания РЭА. Технология монтажа и контроля усилителей звуковой частоты. Технология монтажа автогенераторов импульсных колебаний. Регулировка и настройка радиоустройств. Устранение неисправностей телевизионных мониторов. Оформление технической документации.

Выполнение промежуточного контроля качества электромонтажа и механического монтажа по технологическим картам.

Производственная практика
Учебный план Производственной практики

№п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов
1.	Вводное занятие. Безопасность труда и пожарная безопасность на предприятиях.	6
2.	Чтение электрических схем простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.	6
3.	Внешний осмотр сборки и монтажа простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.	6
4.	Контроль качества паяных и сварных соединений в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов.	6
5.	Подключение электроизмерительных приборов для настройки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.	6
6.	Измерения напряжений, токов, сопротивлений цепей питания простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.	6
7.	Снятие электрических характеристик простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.	6
8.	Проверка соответствия параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов требованиям нормативно технической документации.	6
9.	Выполнение квалификационной (пробной) работы по профессии «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры 4-го разряда».	6
	Итого:	54

Учебная программа Производственная практика

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии.

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Организация службы безопасности труда на предприятии. Инструктаж по безопасности труда. Требования безопасности труда на рабочем месте. Ознакомление с причинами и видами травматизма. Меры предупреждения травматизма. Пожарная безопасность. Правила пользования огнетушителями. Правила пользования электроприборами и другим электрооборудованием. Организация рабочего места. Правила ухода за рабочим местом.

Тема 2. Чтение электрических схем простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.

Чтение и проверка электрических схем. Составление и использование в работе электрических монтажных схем радиоэлектронной аппаратуры, приборов и систем. Проверка работоспособности радиоэлектронной аппаратуры, приборов и систем. Проверка электрических параметров аппаратуры

Тема 3. Внешний осмотр сборки и монтажа простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.

Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ. Поиск отказавших элементов. Проверка правильности установки деталей и сборочных единиц на шасси или печатной плате и их крепление, отсутствие замыканий проводов или печатных проводников на плате. Проверка сборки и монтажа простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов на наличие дефектов.

Тема 4. Контроль качества паяных и сварных соединений в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов.

Контроль качества паяных и сварных соединений в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов. Выявление дефектов сборки и монтажных соединений

простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов. Устранение дефектов монтажных соединений простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.

Тема 5. Подключение электроизмерительных приборов для настройки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.

Подготовка радиоизмерительного оборудования к регулировке простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.

Тема 6. Измерения напряжений, токов, сопротивлений цепей питания.

простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов

Проведение электрорадиоизмерений простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.

Тема 7. Снятие электрических характеристик простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.

Приведение к техническим требованиям электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов. Устранение неисправностей в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов с заменой отдельных элементов.

Тема 8. Проверка соответствия параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов требованиям нормативно технической документации.

Проверка соответствия параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов требованиям нормативно технической документации. Составление отчетной документации по результатам регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.

Тема 9. Выполнение квалификационной (пробной) работы по профессии «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры 4-го разряда».

4.Требования к условиям реализации программы повышения квалификации по профессии 17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов 4-го разряда

Освоение Программы в образовательной организации может осуществляться в очной форме.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности слушателей, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Теоретические занятия должны проводиться с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме доступной для понимания слушателей, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих действующим международным, национальным стандартам и нормативным документам. В ходе занятий преподаватель обязан увязывать новый материал с ранее изученным, «иллюстрировать» основные положения примерами из практики, объяснять с показом на учебно-материальной базе, соблюдать логическую последовательность изложения.

Практические занятия - тренировки, проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у слушателей основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные производственные процессы. Практические занятия должны выполняться с использованием специализированных технических средств обучения, а в некоторых случаях на базе предприятий и организаций отрасли.

Самостоятельная работа слушателей должна быть ориентирована на конкретные дидактические единицы раздела/темы с обязательным последующим контролем их выполнения.

ЗАЧЕТ - проводится в письменной форме или в форме собеседования. Допускается проведение компьютерного тестирования, выполнение контрольной работы и защита докладов.

ЭКЗАМЕН - проводится в письменной форме или в форме собеседования с возможной демонстрацией практических навыков на тренажере или действующем оборудовании. Допускается проведение компьютерного тестирования с последующим собеседованием по результатам тестирования и демонстрацией практических навыков на тренажере или действующем оборудовании.

Слушатели, успешно выполнившие все элементы учебного плана, допускается к итоговой аттестации.

В состав аттестационной комиссии должны входить: председатель; секретарь; члены комиссии - преподаватели учебной организации и ведущие специалисты предприятий, организаций, учреждений отрасли по профилю подготовки, а также представители заказчиков кадров.

5.Требования к минимальному материально- техническому обеспечению

Учебная Программа реализуется в радиомонтажной мастерской.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- ✓ столы рабочие по количеству слушателей,
- ✓ рабочее место преподавателя,
- ✓ шкафы для хранения наглядных пособий,
- ✓ классик освещение общее светодиодное по количеству слушателей,
- ✓ полки для оборудования по количеству слушателей
- ✓ раздаточные материалы,
- ✓ задания-тесты,
- ✓ комплект учебных пособий для слушателей,
- ✓ комплект учебно - методических пособий преподавателя.

Технические средства обучения:

- ✓ компьютер с лицензионным программным обеспечением,
- ✓ электронные носители информации по дисциплине,
- ✓ мультимедийная установка,
- ✓ подключение к глобальной сети Интернет.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

1. Радиомонтажная

- ✓ поворотное-вытяжное устройство ПВУ-КС-1,5Н-80 по количеству слушателей;
- ✓ паяльная станция «Магистр» Ц 50 по количеству слушателей;
- ✓ наборы монтажных инструментов по количеству слушателей,
- ✓ рабочее место мастера,
- ✓ методические раздаточные материалы,
- ✓ планшеты с радиодетальями,
- ✓ шаблоны для вязки жгутов,
- ✓ приспособление для формовки электрорадиодеталей,
- ✓ комплекты раздаточных материалов,
- ✓ комплекты учебно-наглядных пособий.
- ✓ расходные материалы для оснащения практического обучения: детали; плата, жидкости для обезжиривания поверхностей, клей, лаки и эмали;
- ✓ материалы для пайки, материалы для предохранения самоотвинчивания, маркировочный материал, материал для изготовления, вязки и крепления жгутов, провода;
- ✓ стандартные изделия, электроизоляционные материалы, электрорадиоизделия; электрорадиоэлементы;
- ✓ измерительное оборудование: программируемый 2-канальный источник питания, универсальный генератор сигналов, цифровой осциллограф реального времени смешанных сигналов, мультиметр цифровой 5 в 1;

6. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

Петров В. П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум: учебное пособие для студ. Учреждений сред. проф. образования / В.П. Петров. - 2-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2019. ISBN: 978-5-4468-7589-4

<http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4676/377960/>

Дополнительная литература:

1. Галицкий А.Н., Витченко Н.П. Электронная техника (Учебники и учебные пособия для средних профессиональных учебных заведений): - Нижний Новгород: Вектор ТиС, 2006.
2. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Учеб. Для вузов / В.Г.Гусев, Ю.М. Гусев. - 3-е изд., перераб. И доп. - М.: Высш. Шк., 2004. - 790 с.
3. Миловзоров О.В. Электроника: Учебник для вузов / О.В. Миловзоров, И.Г.Панков. - М.: Высшая школа, 2004.
4. Куликов Г.В. Бытовая аудиотехника: Устройство и ремонт: Учебник:/ Куликов Г.В.- М.: ИРПО, 2 001.
6. Полещук В.И. Задачник по электронике: практикум для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / В.И. Полещук. - 2-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2011.

7. Синдеев Ю. Г. Электротехника с основами электроники. Уч. пособие для профессиональных училищ и колледжей Ростов н/Д «Феникс»- 2001г.
8. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники: Учеб. для студентов общеобраз. учреждений сред. Профобразования- М-2004г
9. Прянишников В.А. Теоретические основы электротехники: Курс лекций -4-е изд.-СПб «Корона» 2004г.
10. Солодов, В.С. Техническая диагностика радиооборудования и средств автоматики: учебное пособие / В.С. Солодов, Н.В. Калитёнков. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-3737-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123673>
11. Солодов, В.С. Надежность радиоэлектронного оборудования и средств автоматики: учебное пособие / В.С. Солодов, Н.В. Калитёнков. — 2-е изд., испр. и доп. — СанктПетербург : Лань, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3100-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/108471>
12. Хрусталева З.А. Источники питания радиоаппаратуры: учебник для студ. учреждений сред. Проф. Образования / З.А.Хрусталева, С.В. Парфенов. - М.: Издательский центр «Академия», 2009.
13. www.chem.-astu.ru
14. www.kgau.ru